

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application: 2000年 7月18日

出願番号
Application Number: 特願2000-217649

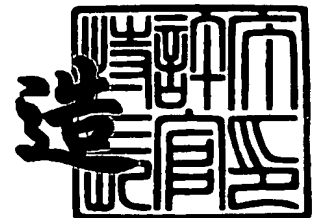
出願人
Applicant(s): 日本精工株式会社

Docket No.: XA-9517
Hiromichi Komori et al.
Filed: July 16, 2001
Miles & Stockbridge P.C.
Phone: 703-903-9000

2001年 5月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 00NSP032

【提出日】 平成12年 7月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16D 3/38

【発明の名称】 弾性軸継手および継手要素の製造方法

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本精工株式会社
内

【氏名】 小森 宏道

【発明者】

【住所又は居所】 群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本精工株式会社
内

【氏名】 定方 清

【特許出願人】

【識別番号】 000004204

【氏名又は名称】 日本精工株式会社

【代表者】 関谷 哲夫

【代理人】

【識別番号】 100077919

【弁理士】

【氏名又は名称】 井上 義雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100109221

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 充広

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 047050

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712176

【包括委任状番号】 9908078

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 弾性軸継手および継手要素の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ジョイント部材と中空軸部材との間に両者の相対回転により撓み変形する弾性部材を介装すると共に、当該ジョイント部材と当該中空軸部材とに所定量以上の相対回転を規制するストッパ部をそれぞれ形成してなる継手要素を有する弾性軸継手であって、

前記中空軸部材側のストッパ部が当該中空軸部材の素材端部をフランジ状に塑性加工することにより形成されたことを特徴とする弾性軸継手。

【請求項 2】

前記中空軸部材側のストッパ部が補強用のリブを有することを特徴とする、請求項 1 記載の弾性軸継手。

【請求項 3】

前記ジョイント部材側のストッパ部の外径より前記中空軸部材側のストッパ部の外径を小さくしたことを特徴とする、請求項 1 または 2 記載の弾性軸継手。

【請求項 4】

前記ジョイント部材側のストッパ部と前記中空軸部材側のストッパ部とが前記相対回転に応じて中心側から当接することを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の弾性軸継手。

【請求項 5】

ジョイント部材と中空軸部材との間に両者の相対回転により撓み変形する弾性部材を介装すると共に、当該ジョイント部材と当該中空軸部材とに所定量以上の相対回転を規制するストッパ部をそれぞれ形成してなる継手要素を製造する方法において、

前記中空軸部材側のストッパ部は、前記中空軸部材に軸方向の押圧力を印可されながらフランジ状に形成されることを特徴とする継手要素の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車のステアリング装置等に用いられる弾性軸継手と継手要素の製造方法とに係り、詳しくは、ストッパ部の十分な強度を確保しつつ軽量化や製造コストの低減等を図る技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動車等のステアリング装置は、運転者の操舵に供されるステアリングホイールと、車輪の操向を行うステアリングギヤと、ステアリングホイールとステアリングギヤとの連結に供されるステアリングシャフトとから構成されている。そして、自動車用ステアリング装置では、ステアリングホイールの中心軸線上にステアリングギヤが位置することが少ないため、ユニバーサルジョイント（自在継手）により連結された複数本のステアリングシャフトが用いられることが多い。ステアリングシャフト用のユニバーサルジョイントとしては、米国特許第3501928号に記載されたように、一对の継手要素間にクロスピース（十字軸）を揺動自在に介装させたカルダンジョイントが一般的である。

【0003】

近年、路面からのキックバック等のステアリングホイールへの伝達を軽減するべく、特開平10-89373号公報等には、合成ゴム等の弾性体を用いた弾性軸継手が提案されている。この種の弾性軸継手では、カルダンジョイントの一方の継手要素をジョイント部材（すなわち、ヨーク）とシャフトとに分離し、ヨークとシャフトとの間に合成ゴム等を素材とする弾性環を介装させたもので、弾性環の破損防止や耐久性の向上を図るため、ヨークとシャフトとには所定量以上の相対回転を規制するストッパ部が形成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述した弾性軸継手では、大トルクの負荷によりいわゆるストッパ当たりが繰り返し起こっても、ジョイント部材やシャフトのストッパ部の変形や破損が生じないようにする必要がある。通常、ヨークは、比較的厚肉な鋼板等を素材としてプレスや鍛造により成形されるため、このことはあまり問題とならな

い。しかし、シャフトは、一般にヨーク部材の内側にセットされるため小型化を余儀なくされ、この結果、ストッパ部の強度を確保することが難しかった。

【0005】

このためシャフトは、比較的高硬度の炭素鋼棒を素材として多段ホーマ成形機によりシャフトを成形する方法があったが、成形機の大型化や成形金型の種類増等に起因して製造コストが増大する問題があった。例えば、長尺のシャフトをホーマ成形するためには比較的大きな成形金型が必要となるが、この際には大型の成形機でなければ金型のセットが行えない。そのため、シャフト長が100mm以上となる場合には、既存の成形機では加工が行えず、大型成形機の導入を余儀なくされることがあった。

【0006】

また、ストッパ部の寸法・形状やシャフト径が同一であっても、ホーマ成形ではシャフトの全長に対応した成形金型が必要となるため、他品種少量生産の場合には多数の成形金型を製作せざるを得ず、その製作費を含めると少ロット品の製造単価が許容範囲を超えることが避けられなかった。更に、特開平8-91230号公報等に記載されたように乗員の二次衝突時用のコラプシブル機構を継手要素に設けたものでは、ステアリングシャフトが進入できるようにシャフトをパイプ状にすることになるが、その加工には多大な工数が必要となって製造コストが上昇する問題があった。

【0007】

また一方、シャフトのサイズや材質に制約の少ない冷間鍛造プレス加工方法を採用することも可能であるが、この場合には主な成形工程毎に加工硬化したワークを軟化させる焼鈍工程が必要となるため、生産性が非常に低下し、やはり製造コストが上昇することが避けられなかった。

本発明は、上記状況に鑑みなされたもので、十分な強度を確保しつつ製造コストの低減等を実現した弾性軸継手と継手要素の製造方法とを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するべく、請求項1の発明では、ジョイント部材と中空軸部材との間に両者の相対回転により撓み変形する弾性部材を介装すると共に、当該ジョイント部材と当該中空軸部材とに所定量以上の相対回転を規制するストッパ部をそれぞれ形成してなる継手要素を有する弾性軸継手であって、前記中空軸部材側のストッパ部が当該中空軸部材の素材端部をフランジ状に塑性加工することにより形成されたものを提案する。

本発明によれば、例えば、低炭素鋼管の端部を拡径しながら曲げ起こすことでストッパ部が形成される。

【0009】

また、請求項2の発明では、請求項1の弾性軸継手において、前記中空軸部材側のストッパ部が補強用のリブを有するものを提案する。

本発明によれば、ストッパ部は補強用のリブにより基端側の強度および剛性が向上する。

【0010】

また、請求項3の発明では、請求項1または2の弾性軸継手において、前記ジョイント部材側のストッパ部の外径より前記中空軸部材側のストッパ部の外径を小さくしたものを提案する。

本発明によれば、中空軸部材側のストッパ部を成形する際の塑性加工量が小さくなるために割れ等の不良が発生し難くなると同時に、ストッパ当たりを起こした際のストッパ部の基端側の応力が低下する。

【0011】

また、請求項4の発明では、請求項1～3の弾性軸継手において、前記ジョイント部材側のストッパ部と前記中空軸部材側のストッパ部とが前記相対回転に応じて中心側から当接するものを提案する。

本発明によれば、ストッパ当たりを起こした際のストッパ部の基端側の応力が低下する。

【0012】

また、請求項4の発明では、ジョイント部材と中空軸部材との間に両者の相対回転により撓み変形する弾性部材を介装すると共に、当該ジョイント部材と当該

中空軸部材とに所定量以上の相対回転を規制するストッパ部をそれぞれ形成してなる継手要素を製造する方法において、前記中空軸部材側のストッパ部は、前記中空軸部材に軸方向の押圧力を印可されながらフランジ状に形成されるものを提案する。

本発明によれば、例えば、軸方向の押圧力を印可しながらストッパ部を徐々に曲げ起こすことで、ストッパ部の基端の厚みが増大する。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、幾つかの実施形態に基づいて、本発明に係る弾性軸継手を説明する。

図 1 は第 1 実施形態に係る弾性軸継手（ヨーク組立体）を組み付けたカルダンジョイントの側面図であり、図 2 は図 1 中の A - A 断面図である。図 1 に示したように、カルダンジョイントは、本発明に係るヨーク組立体 1 と、相手側ヨーク 3 と、クロスジョイント 5 および軸受（ニードルローラベアリング） 7 とから構成されており、第 1 ステアリングシャフト 8 と第 2 ステアリングシャフト 9 とを揺動自在に連結している。

【 0 0 1 4 】

ヨーク組立体 1 は、熱間圧延鋼板等を素材とする深絞りプレス成形品のヨーク 1 1 と、低炭素鋼管を素材とするプレス成形品のシャフト 1 3 と、ヨーク 1 1 とシャフト 1 3 との間に介装された弾性環 1 5 とから構成されている。弾性環 1 5 は、ヨーク 1 1 の芯孔 1 7 に圧入されるアウトスリーブ 1 9 と、シャフト 1 3 の前方筒部 2 1 が圧入されるインナスリーブ 2 3 と、アウトスリーブ 1 9 とインナスリーブ 2 3 との間に充填・加硫接着された合成ゴム 2 5 とからなっており、ヨーク 1 1 とシャフト 1 3 との相対回転時に合成ゴム 2 5 が撓み変形する。

【 0 0 1 5 】

シャフト 1 3 は、比較的大径の前方筒部 2 1 と、比較的小径の後方筒部 3 1 と、前方筒部 2 1 の先端に形成された一对のストッパ部 3 3 とからなっている。ストッパ部 3 3 は、前方筒部 2 1 から 1 8 0 ° 間隔でフランジ状に曲げ起こされており、相手側ヨーク 3 のストッパ部 3 5 に対して所定の間隔で対峙している。このとき一对のストッパ部は、全周フランジ状に曲げ起こしてから、ストッパ

形状にトリミングしても良い。ストッパ部 33 は、基部に周方向に延設された補強用リブ 37 を有すると共に、その外径 D_1 が相手側ヨーク 3 のストッパ部 35 の外径 D_2 より有意に小さく形成されている。

【0016】

また、ストッパ部 33 は、前方筒部 21 に連続する部位（付根部分）の厚み t_1 が前方筒部 21 の厚み t_2 より有意に大きく形成されている。本実施形態の場合、付根部分の厚みを増加させるべく、次のような工程が採られている。すなわち、図 3 に示した素材（低炭素鋼管）41 に対して、図 4 に示したように軸方向の押圧力を印可しながら予備成形を行った後、図 5 に示したようにストッパ部 33 を曲げ起こす。これにより、ストッパ部 33 の付根では素材が押し潰されるかたちとなり、その厚み t_1 が単に曲げ起こしたもののより有意に大きくなるのである。

【0017】

以下、第 1 実施形態の作用を述べる。

運転者が自動車の操縦時に操舵を行ったり、路面からのキックバックが入力すると、カルダンジョイントではヨーク組立体 1 と相手側ヨーク 3 との間には回転反力による相対回転が生じる。そして、この相対回転が小さい場合には、弾性環 15 の合成ゴム 25 が撓み変形し、不快なシミや衝撃が運転者の手に伝達されることが防止される。ところが、急操舵時等に相対回転が所定量を超えると、図 6 に示したように、シャフト 13 側のストッパ部 33 とヨーク 11 側のストッパ部 35 とがいわゆるストッパ当たりを起こし、過大な撓み変形による弾性環 15（合成ゴム 25）の破損や耐久性の低下が防止される。

【0018】

この際、シャフト 13 側のストッパ部 33 には剪断応力が作用するが、本実施形態のストッパ部 33 では、基部に補強用リブ 37 が形成され、外径 D_1 が小さく形成され、更に付根部分の厚み t が大きく形成されているため、応力が集中しやすい基部の強度が従来品より遙かに大きくなり、破損や変形が殆ど生じなくなった。また、シャフト 13 は比較的軽量の鋼管を素材とするため、ホーマ成形品に較べて遙かに軽量かつ安価となると共に、ステアリングシャフト 8 が貫通する

孔をあらためて穿設する必要もなくなった。

【0019】

図7、図8は本発明の第2実施形態に係るヨーク組立体1を示す縦断面図であり、図7は通常時を示し、図8はストッパ当たり時を示している。本実施形態の全体構成や作用は上述した第1実施形態と略同一であるが、補強用リブ37が全周に設けられており、ストッパ部33の強度が更に向上している。

【0020】

図9、図10は本発明の第3実施形態に係るヨーク組立体1を示す縦断面図であり、図9は通常時を示し、図10はストッパ当たり時を示している。本実施形態の全体構成や作用は上述した第2実施形態と略同一であるが、シャフト13側のストッパ部33の幅B1をヨーク11側のストッパ部35の幅B2より大きくしたもので、ストッパ部33の強度が更に向上している。

【0021】

図11は本発明の第4実施形態に係るヨーク組立体1を示す縦断面図であり、図12、図13は通常時およびストッパ当たり時に対応する図11のB-B断面図である。本実施形態の全体構成や作用は上述した他の実施形態と略同一であるが、ヨーク11には略正方形のストッパ穴51が形成され、シャフト13にはこのストッパ穴51に対応する変形八角形のストッパ部33が形成されている。

【0022】

このように、上記各実施形態では、シャフト13に比較的軽量かつ安価な低炭素鋼管を用いながら、高い強度を有するストッパ部33を形成することができるようになり、ヨーク組立体1の耐久性向上や軽量化、低コスト化を実現できた。

【0023】

以上で具体的実施形態の説明を終えるが、本発明の態様は上記実施形態に限られるものではない。例えば、上記各実施形態はカルダンジョイントに本発明を適用したものであるが、ダブルカルダンジョイントやバーフィールドジョイント等に適用してもよい。また、ストッパ部の形状や弾性環の構造等についても、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【0024】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明に係る弾性軸継手によれば、ジョイント部材と中空軸部材との間に両者の相対回転により撓み変形する弾性部材を介装すると共に、当該ジョイント部材と当該中空軸部材とに所定量以上の相対回転を規制するストッパ部をそれぞれ形成してなる継手要素を有する弾性軸継手であって、前記中空軸部材側のストッパ部を当該中空軸部材の素材端部をフランジ状に塑性加工することにより形成するようにしたため、十分な耐久性を確保しながら、軽量化や低コスト化を実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 実施形態にカルダンジョイントの側面図である。

【図 2】

図 1 中の A - A 断面図である。

【図 3】

シャフトの素材を示す縦断面図である。

【図 4】

ストッパ部の予備成形工程を示す縦断面図である。

【図 5】

ストッパ部の完成状態を示す縦断面図である。

【図 6】

第 1 実施形態のストッパ当たり時における作用を示す説明図である。

【図 7】

第 2 実施形態に係るヨーク組立体を示す縦断面図である。

【図 8】

第 2 実施形態に係るヨーク組立体を示す縦断面図である。

【図 9】

第 3 実施形態に係るヨーク組立体を示す縦断面図である。

【図 10】

第 3 実施形態に係るヨーク組立体を示す縦断面図である。

【図 1 1】

第 4 実施形態に係るヨーク組立体を示す側面図（断面図）である。

【図 1 2】

通常時における図 1 1 の B - B 断面図である。

【図 1 3】

ストッパ当たり時における図 1 1 の B - B 断面図である。

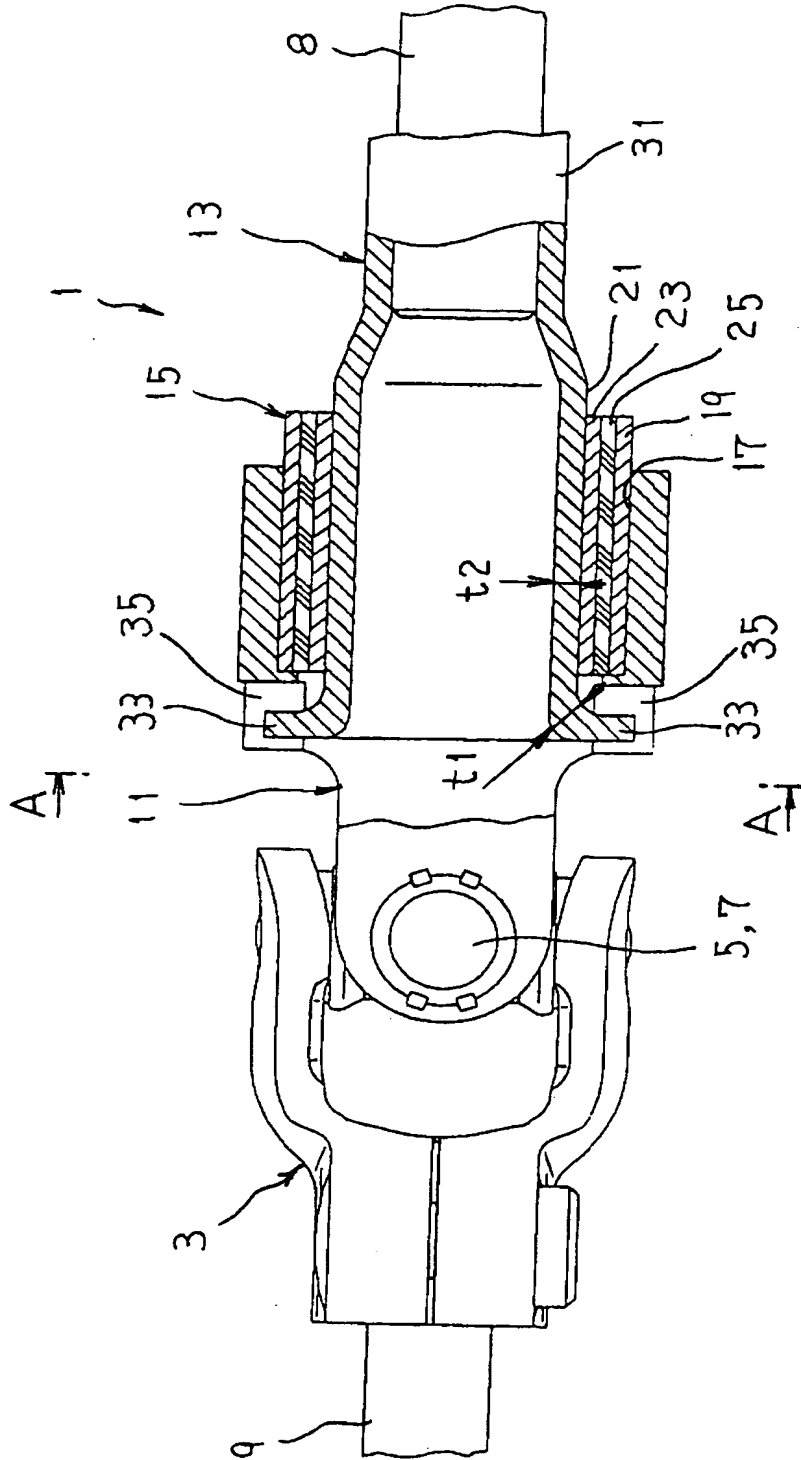
【符号の説明】

- 1 ……ヨーク組立体
- 3 ……相手側ヨーク
- 5 ……クロスジョイント
- 1 1 ……ヨーク
- 1 3 ……シャフト
- 1 5 ……弾性環
- 2 5 ……合成ゴム
- 3 3 ……ストッパ部
- 3 7 ……補強用リブ
- 5 1 ……ストッパ穴

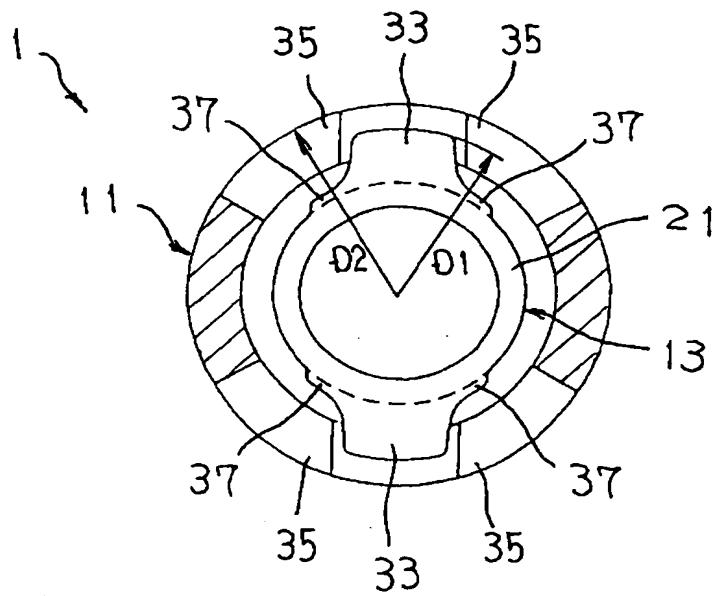
【書類名】

図面

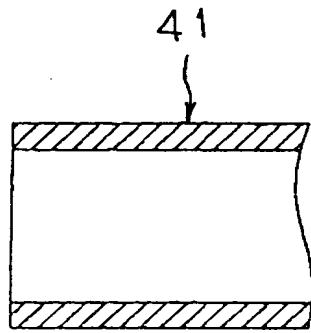
【図1】



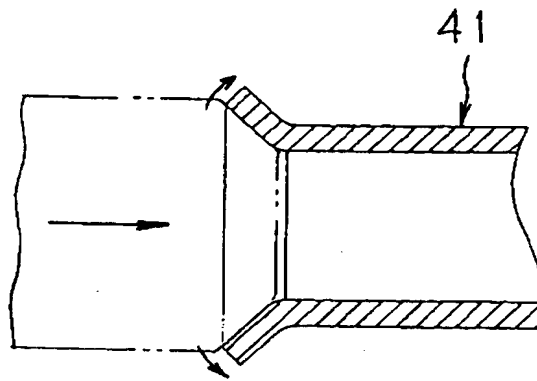
【图 2】



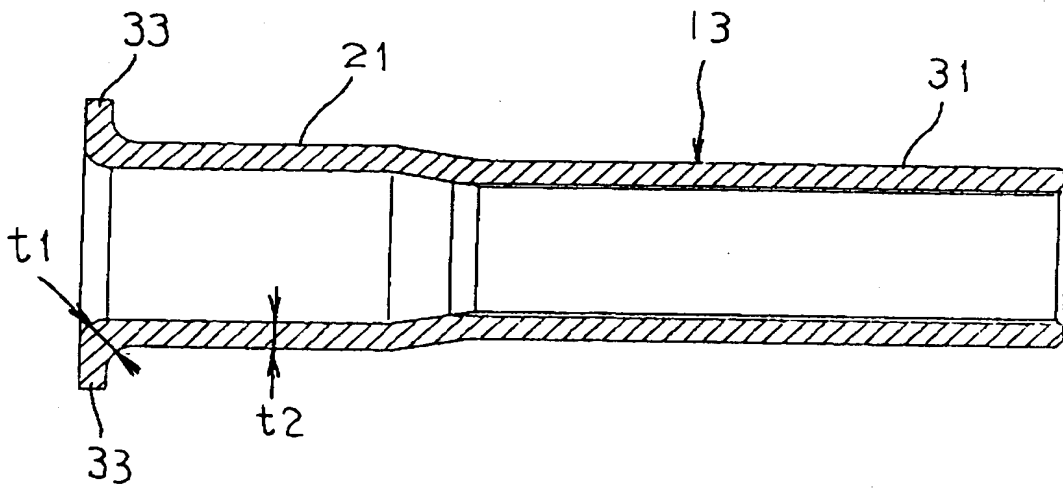
【 図 3 】



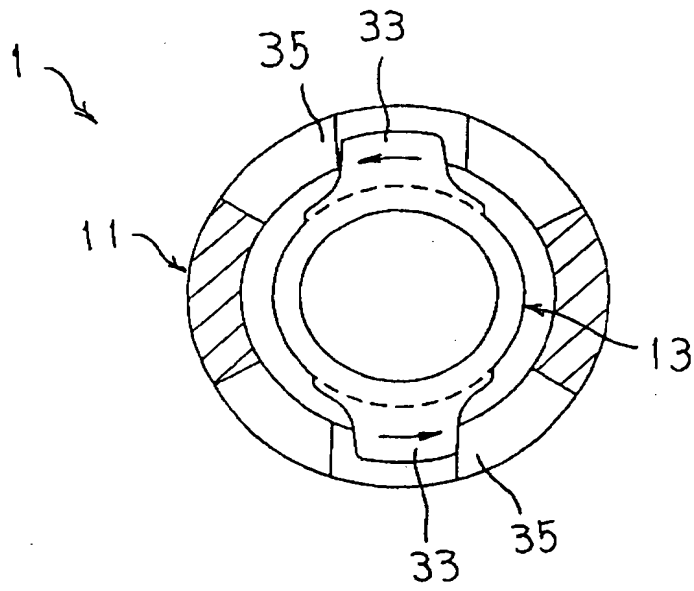
【图4】



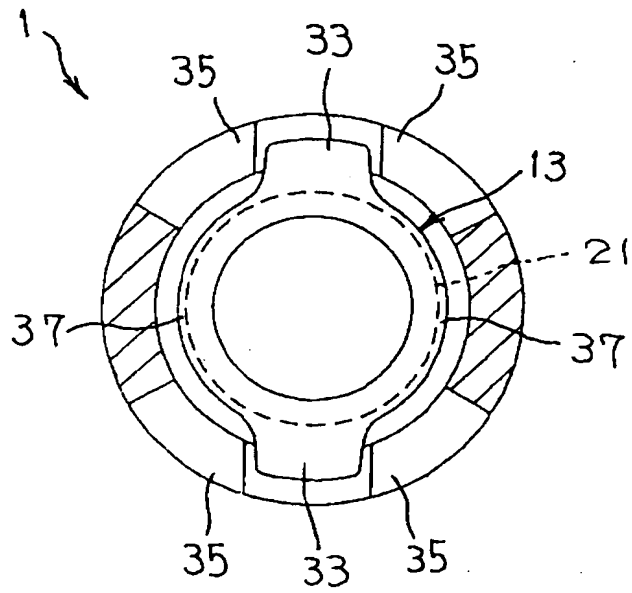
【図5】



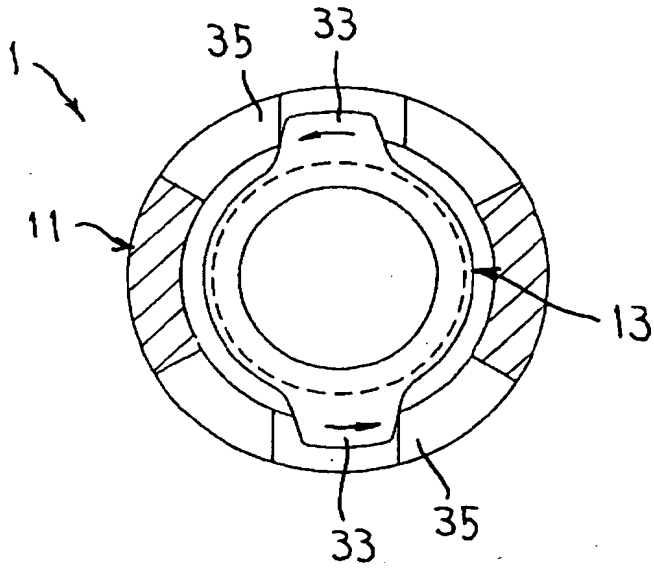
【図6】



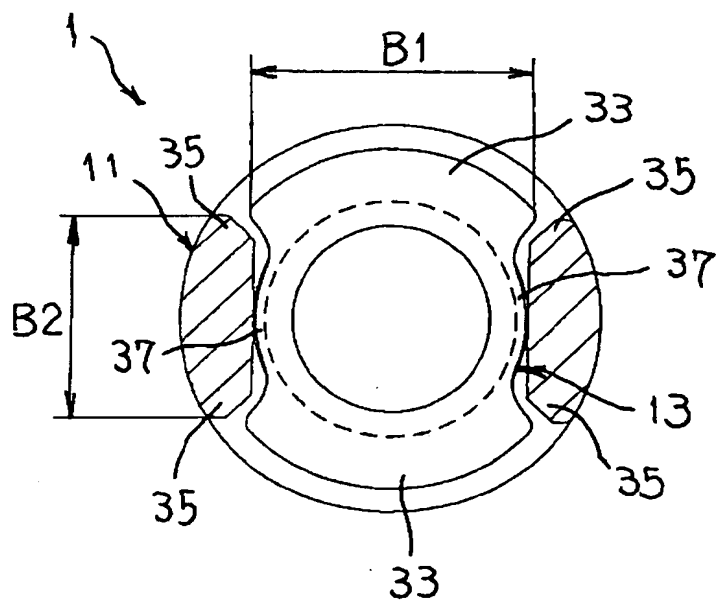
【図7】



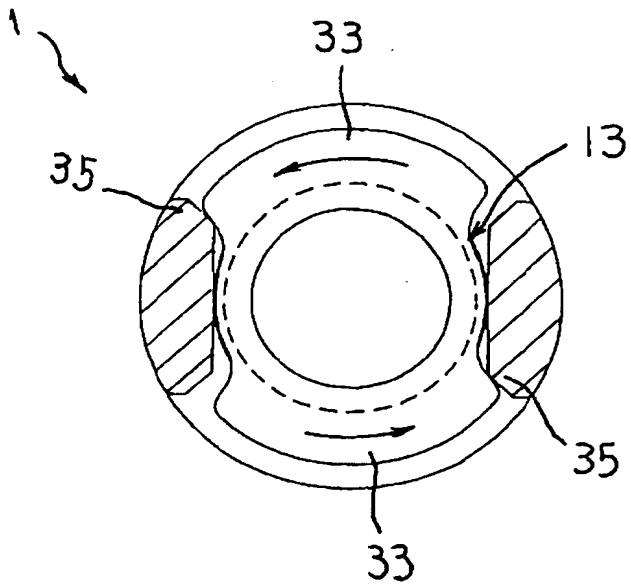
【図 8】



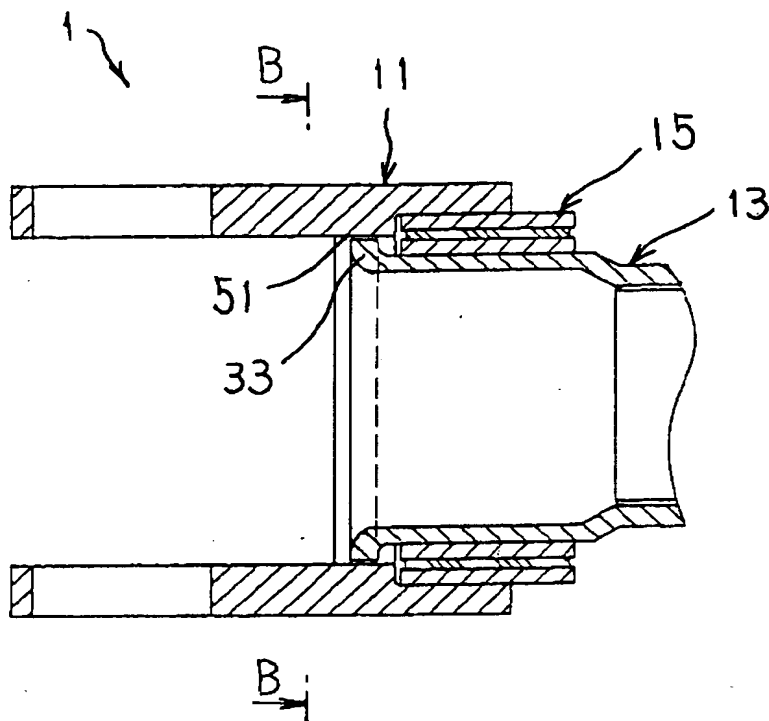
【図9】



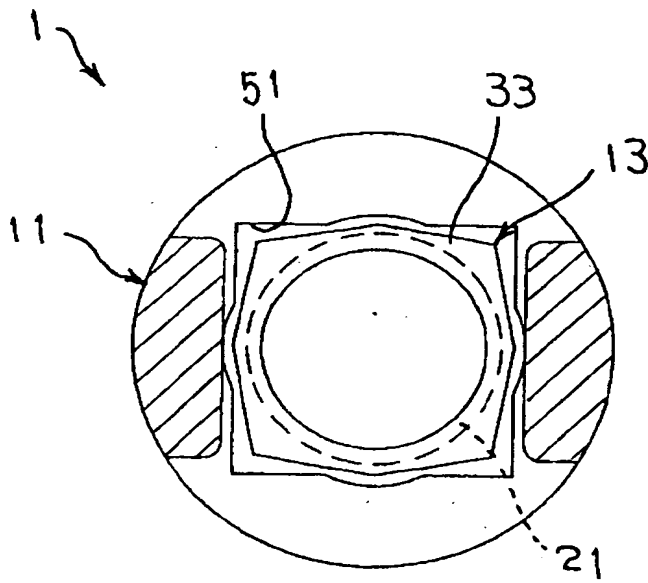
【図10】



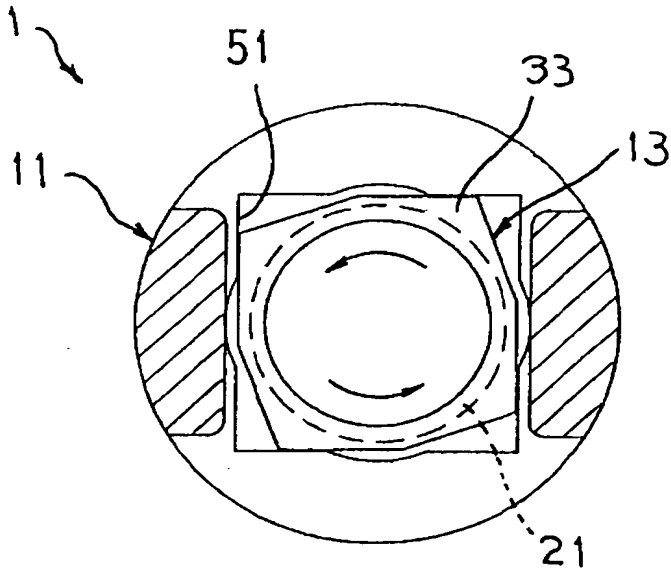
【図 11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ストッパ部の十分な強度を確保しつつ軽量化や製造コストの低減等を図った弾性軸継手を提供する。

【解決手段】 ストッパ部33は、前方筒部21から180°間隔でフランジ状に曲げ起こされるか、全周フランジ状に曲げ起こしてからストッパ形状にトリミングされており、相手側ヨーク3のストッパ部35に対して所定の間隔で対峙している。ストッパ部33は、基部に周方向に延設された補強用リブ37を有すると共に、その外径D1が相手側ヨーク3のストッパ部35の外径D2より有意に小さく形成されている。また、ストッパ部33は、前方筒部21に連続する部位（付根部分）の厚みt1が前方筒部21の厚みt2より有意に大きく形成されている。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004204]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区大崎1丁目6番3号
氏 名 日本精工株式会社